سادساً : المحاليـل

يمكنك إجراء التجارب الآتية:

69- نثار الألوان
70- المحلول اللذيذ
71- الشوربة السريعة
72- تأثير قوس قزح
73- الجليد المتساقط
74- الكرات الطافية
75- التركيزات
76- الدوران
77- الطبقات
78- تأثير تاندال
79- غير قابل الامتزاج
80- التخفيـف
81- العطر الحار

69- نثار الألوان

الغرض: ملاحظة ذوبان مادة مذابة في مادة مذيبة.

الأدوات: كوب شرب شفاف – شراب – مسحوق الفاكهة – عود أسنان مسطح.

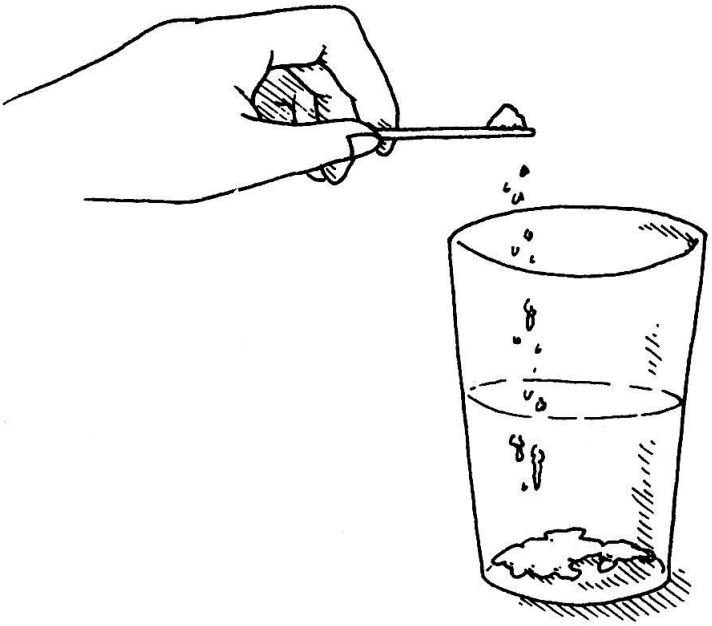
الخطوات:

- –
- املأ الكوب ماء، ثم اختر نكهة من من نكهات شراب مسحوق الفاكهة لها لون داكن، مثل الكرز، والعنب، والتوت، إلخ.
- استخدم الطرف الواسع من العود المسطح لأخذ غرفة من الشراب المسحوق.
- رج المسحوق برفق فوق كوب الماء.
- راقب من جانب الكوب.
- استمر في إضافة المسحوق إلى أن يصبح الماء ملونًا تمامًا.

النتائج: يترسب نثار من اللون في الماء، والترسب يعني أن تستقرالمادة في الأسفل.

لماذا؟ تذوب البلورات في الماء أثناء هبوطها.
الذوبان يعني أن المادة تنقسم إلى جسيمات أصغر، وأصغر وتنتشر بالتساوي في المذيب.

المادة الذائبة، أي المذاب، هو البلورات المسحوقة، أما المذيب فهو الماء، والمزيج المكون من المذاب والمذيب ينتج ما يسمى محلولًا سائلا.



70- المحلول اللذيذ

الغرض: تحديد أسرع طريقة لإذابة الحلوى.

الأدوات: 3 قطع حلوى ناعمة صغيرة.

الخطوات:

- ضع إحدى قطع الحلوة في فمك، لا تمضغها، ولا تحرك لسانك حولها.
- سجل الوقت الذي تستغرقه قطعة الحلوى لتذوب.
- ضع قطعة حلوى أخرى في فمك، ثم حرك قطعة الحلوى للأمام والخلف بلسانك، لكن لا تمضغها.
- سجل الوقت الذي تستغرقه هذه القطعة لتذوب.
- ضع قطعة الحلوى الثالثة في فمك، ثم حرك قطعة الحلوى للأمام والخلف بلسانك أثناء مضغها.
- سجل الوقت الذي تستغرقه القطعة الثالثة من الحلوى لتذوب.

النتائج: تحريك قطعة الحلوى في فمك أثناء مضغها يقلل من الوقت المستغرق لذوبانها.

لماذا؟ تذوب الحلوى في اللعاب الذي في فمك مكونة محلولًا سائلًا .
يتكون المحلول من جزأين: المذاب، والمذيب.
المذيب هو اللعاب والمذاب هو الحلوى.
يذوب المذاب عن طريق الانتشار بالتساوي في جميع أنحاء المذيب.

تذوب الحلوى بسرعة عند سحقها عن طريق مضغها وتقليبها عن طريق تحريكها حول اللسان.

71- الشوربة السريعة

الغرض: إعداد كوب لذيذ من الحساء بسرعة.

الأدوات: مكعبان من المرق – كوبان – ماء ساخن، وماء بارد.

الخطوات:

- املأ أحد الكوبين بماء بارد من الصنبور، وأضف مكعبًا من المرق.
- اترك هذا الكوب دون تحريكه أثناء إعداد الكوب الثاني.
- املأ الكوب الثاني بماء ساخن من الصنبور.
- أضف مكعب من المرق إلى الماء وقلّبه.

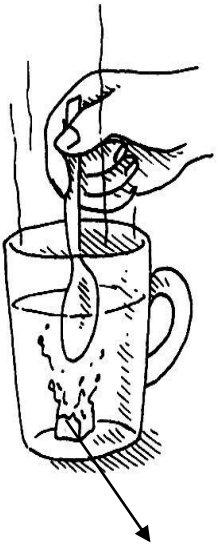
النتائج: المكعب الصلب يذوب أسرع عند وضعه في الماء الساخن وتقليبه.

لماذا؟ الذوبان يعني أن ينتشر المذاب في المذيب بالتساوي، ومكعب المرق هو المذاب، والماء هو المذيب.

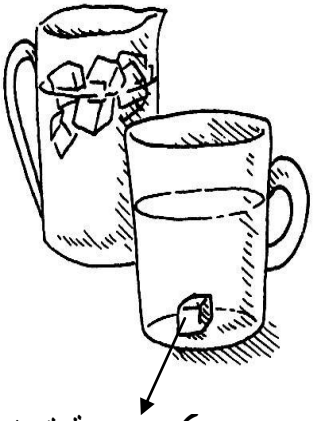
تتسبب الحرارة في جعل جزيئات الماء تتحرك أسرع، ومن ثم تصطدم بالمكعب متسببة في تفكيكه.

التقليب يزيد من عملية التفكيك.

يذوب المكعب في الماء البارد، لكنه يستغرق وقتًا أطول كثيرًا، وتقليب الماء البارد سيساعد على تسريع الذوبان.



مكعب مرقة
في ماء ساخن



مكعب مرقة في
ماء بارد

72- تأثير قوس قزح

الغرض: ملاحظة انفصال الألوان في الحبر.

الأدوات: أقلام خضراء وسوداء قابلة للذوبان في الماء – مرشح قهوة – صحن – مشبك أوراق.

الخطوات:

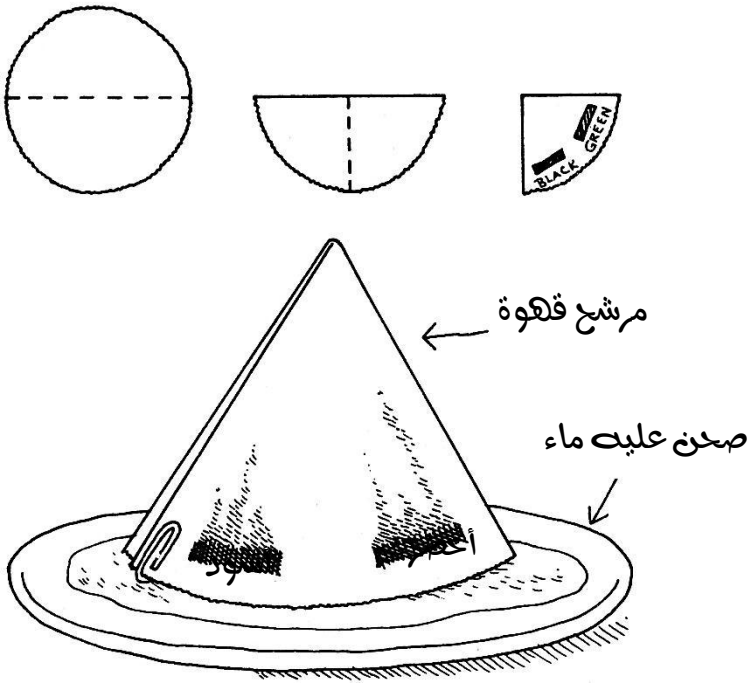
- اطو مرشح القهوة نصفين، ثم اطوه نصفين مرة أخرى.
- ضع علامة خضراء داكنة على مسافة بوصة واحدة من الحافة المدورة للمرشح المطوي.
- ضع علامة ثانية باستخدام القلم الأسود على مسافة بوصة من الحافة المدورة.
- يجب ألا تلامس العلامتان بعضهما البعض، لكن يجب أن تكونا على الجانب نفسه.
- غط حافة المرشح بقصاصة الورق، بحيث تشكل مخروطًا.
- املأ الطبق بالماء، ثم ضع الحافة المدورة للمخروط في الماء.
- اترك الورقة بلا حركة لمدة ساعة.

النتائج: يستغرق اللونان حوالي ساعة واحدة لينفصلا، ويظهر أثر لون أزرق، وأصفر، وأحمر من العلامة السوداء، أما العلامة الخضراء فينتج عنها أثر لون أزرق، وأصفر.

لماذا؟ الأسود، والأخضر تركيبات من ألوان أخرى.

أثناء ارتفاع الماء في الورقة يذوب الحبر فيها.

ترتفع بعض الألوان إلى ارتفاعات مختلفة حسب قابلية ذوبان المواد الكيميائية المنتجة للون، حيث أن المواد الكيميائية الأكثر قابلية للذوبان تتحرك مع الماء إلى أعلى الورقة.



73- الجليد المتساقط

الغرض: إحداث عاصفة ثلجية مصغرة.

الأدوات: برطمان طعام أطفال كبير له غطاء – بلورات حمض بوريك ملعقة صغيرة.

الخطوات:

- صب 5 ملاعق صغيرة من بلورات حمض البوريك في البرطمان الزجاجي.
- املأ البرطمان إلى أن يفيض بالماء.
- لف الغطاء بإحكام .
- رج البرطمان حتى تختلط البلورات بالماء، ثم اترك البرطمان بلا حركة.

النتائج: تذوب بعض البلورات في الماء، لكن معظمها يهبط إلى أسفل مثل رقائق الثلج.

لماذا؟ لا يذوب حمض البوريك جيدًا في الماء.

يستغرق الأمر عددًا قليلًا من البلورات لتكوين محلول مشبع من حمض البوريك.

المحلول المشبع هو المحلول الذي لا يذوب فيه المزيد من المادة المذابة.

يتسبب رج البرطمان في جعل البلورات غير الذائبة تطفو ثم تسحبها الجاذبية إلى أسفل البرطمان .

بلورات
حمض بوريك

74- الكرات الطافية

الغرض: تعويم كرات من الماء الملون بين طبقات من الماء، والزيت.

الأدوات: ربع كوب من زيت الطبخ السائل – ربع كوب من الماء – برطمان زجاجي سعته 1 باينت – صبغة طعام زرقاء – سحاحة.

الخطوات:

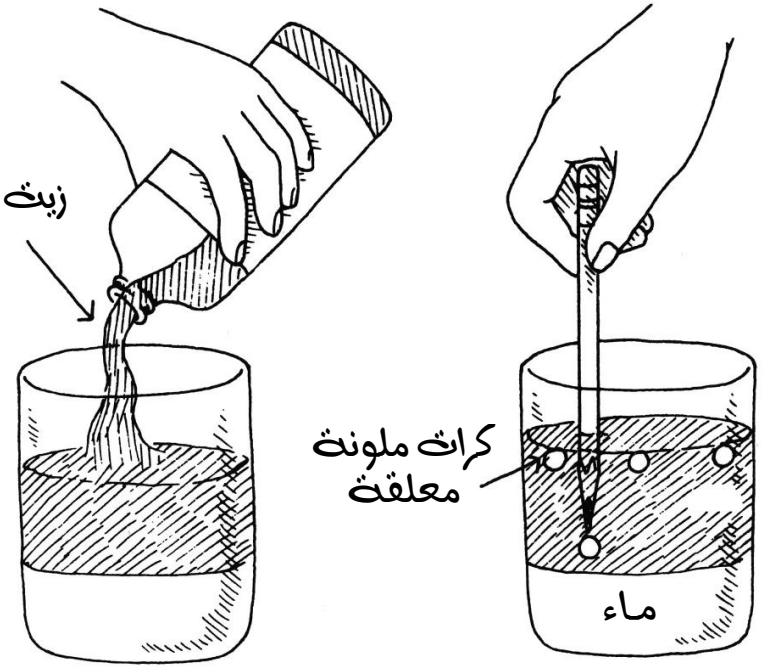
- اسكب الماء في البرطمان، ثم أضف الزيت السائل ببطء.
- استخدم السحاحة، لإضافة خمس قطرات من صبغة الطعام إلى البرطمان.
- انظر إلى الجزء السفلي من سطح الزيت أثناء إمساكك بالبرطمان في مستوى العين.
- استخدم قلمًا رصاصًا، لدفع قطرات ملون الطعام في الماء.

النتائج: تتكون طبقتان منفصلتان. يطفو الزيت فوق الماء. تطفو كرات ملون الطعام مباشرة تحت سطح الزيت، وتغوص بعض الكرات الملونة، وتستقر مباشرة فوق سطح الماء. عندما تلمس الكرات الملونة الماء، تتكسر فورًا وتذوب فيه.

لماذا؟ الزيت، والماء غير قابلين للامتزاج. غير قابلين للامتزاج يعني أنهما لا يختلطان، وينفصلان إلى طبقتين.

لا تذوب صبغة الطعام في الزيت، وتطفو إذا كانت القطرات صغيرة بما يكفي.

الزيت المحيط بكرات الألوان يمنعها من لمس الماء، ودفع الكرات خلال الزيت يجعلها تلمس الماء وتذوب فيه.



75- التركيزات

الغرض: مقارنة شدة تركيز الشاي.

الأدوات: شاي سريع التحضير – ملعقة صغيرة – كوبان

الخطوات:

- املأ الكوبين بالماء، ثم أضف إلى أحدهما ربع ملعقة صغيرة من الشاي سريع التحضير، وقلّبه.
- أضف إلى الكوب الثاني ملعقة صغيرة ممتلئة بالشاي سريع التحضير، وقلّبه.
- لاحظ لون محلول الشاي في كل كوب.

النتائج: أحد المحلولين لونه أفتح من الآخر.

لماذا؟ المحلول الذي به كمية أقل من الشاي تركيزه أقل. ويطلق على هذا المحلول الضعيف اسم محلول مخفف، والشاي الأدكن أكثر تركيزًا. المحلول القوي أكثر تركيزًا، ومركز يعني أنه يحتوي على المزيد من المادة المذابة.

تتكون جميع المحاليل من مادة مذابة، ومادة مذيبة.

المادة المذابة هى المادة التي تتم إذابتها في السائل.

في محاليل الشاي هذه، الشاي هو المادة المذابة التي أذيبت في الماء، والماء هو المادة المذيبة.

مخفف، وضعيف،
وفاتح
مركز، وقوي،
وداكن

76- الدوران

الغرض: فصل أجزاء المحلول المعلق العائمة عن طريق الدوران.

الأدوات: شاكوش – مسمار – كوب شرب شفاف – علبة قهوة معدنية حجمها 1 رطل خيط قطني – ملعقتان صغيرتان من الدقيق.

الخطوات:

- استخدم الشاكوش، والمسمار لعمل فتحتين صغيرتين مقابلتين لبعضهما البعض تحت الحافة العليا للعلبة.
- اربط نهايتي قطعة من الخيط طولها قدمان في هاتين الفتحتين.
- املأ العلبة حتى منتصفها ماء، ثم قلب الدقيق في الماء.
- امسك العلبة، والكوب الفارغ نحو الخارج.
- امسك الحبل، وقم بأرجحة العلبة حوالي 15 مرة.
- اسكب كمية صغيرة من السائل في الكوب الفارغ.
- إذا بدت ضبابية قم بأرجحتها 10 مرات إضافية.
- استمر في الأرجحة واختبار الضبابية إلى أن يتوقف السائل عن التغير.

النتائج: يصبح المحلول شفافًا.

لماذا؟ الدقيق والماء خليط من سائل، وصلب.

الأجزاء المخلوطة لا تذوب، والجسيمات الصلبة تستقر في القاع، والدوران يسرع من عملية الاستقرار، وينتج عن الدوران قوة شديدة نحو الخارج. هذه القوة تدفع جسيمات الدقيق العالق إلى أسفل العلبة.

77- الطبقات

الغرض: ملاحظة تكون طبقات من المواد غير المذابة.

الأدوات: ملعقتان صغيرتان من الدقيق – ملعقتان كبيرتان من أي نوع من الحبوب المجففة – برطمان زجاجي سعته ربع جالون له غطاء.

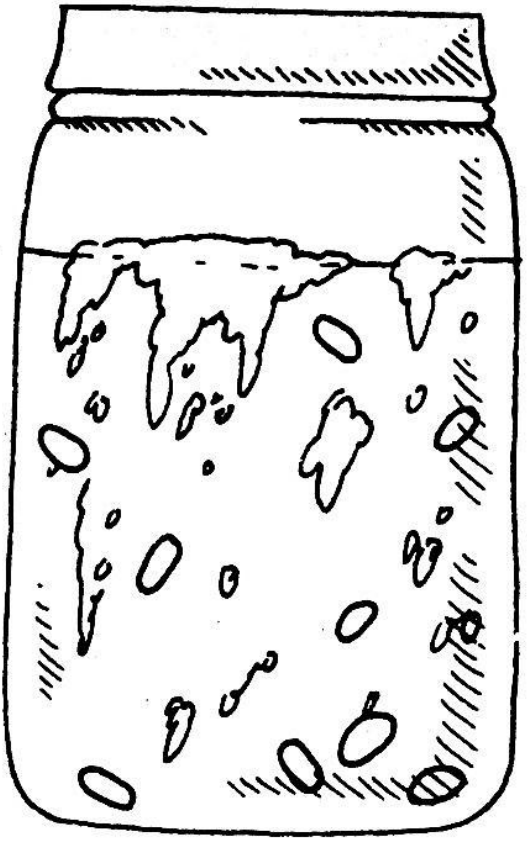
الخطوات:

- ضع الحبوب، والدقيق في البرطمان، ثم املأ البرطمان بالماء.
- لف الغطاء لإغلاقه بإحكام.
- رج البرطمان لمزج جميع المواد جيدًا.
- اترك البرطمان بلا حركة لمدة 20 دقيقة.
- لاحظ.

النتائج: تستقر الحبوب أولًا مع وجود طبقة رقيقة من الدقيق في الأعلى.

لماذا؟ الحبوب والدقيق غير قابلين للذوبان في الماء.
بمجرد أن يتوقف رج البرطمان، تبدأ الجاذبية في سحب المادتين إلى أسفل. الحبوب الأثقل وزنًا تستقر أولًا، و تبقى جسيمات الدقيق الصغيرة معلقة في الماء لبضع دقائق، لكنها في النهاية تنجذب إلى قاع البرطمان.
خلط المواد التي لا تتحد معًا يسمى المعلق، يكون الماء في التدفقات الجارية معلقًا عن طريق التقاط الصخور، والتربة الذين يبقيان معلقين في

الماء المتحرك مؤقتًا، لكن المواد تستقر على شكل طبقات في قاع التدفق عندما تقل سرعة الماء.



78- تأثير تاندال

الغرض: ملاحظة أن المحاليل المعلقة معكرة، وتحتوي على جسيمات صلبة عائمة يمكن رؤيتها.

الأدوات: مقص – صندوق من الورق المقوى – كوب شرب شفاف – ملعقة صغيرة من الدقيق – مصباح يدوي.

الخطوات:

- اقلب صندوق الورق المقوى.
- استخدم القلم الرصاص لعمل نقطة لفتحة صغيرة في نهاية الصندوق. يجب أن يكون ارتفاع الحفرة نصف ارتفاع الزجاج المستخدم.
- قم بقص فتحة عرض مربعة بوصة واحدة في الجزء الأمامي من المربع. يجب أن يبعد الثقب حوالي ثلاث بوصات من قاعدة الصندوق ومرتفعًا مثل الفتحة المستديرة الصغيرة على الجانب.
- املأ كوبي الشرب ثلاثة أرباعها كاملة بالويفر.
- أضف ملعقة صغيرة من الدقيق إلى واحد من الكوبين الماء مع التحريك.
- ضع الزجاج الذي يحتوي على الماء والدقيق تحت الصندوق، ثم ضع الزجاج بحيث يكون أمام فتحة المشاهدة.
- امسك ضوء الفلاش بالقرب من الفتحة الصغيرة.
- لاحظ تأثير السائل على الأشعة الضوئية.
- ضع الزجاج الذي يحتوي على الماء فقط تحت الصندوق.
- قم بإلقاء الضوء خلال الحفرة ولاحظ تأثير الماء على الأشعة الضوئية.

النتائج: بدا خليط الطحين والماء غائما. يمكن رؤية جزيئات دقيقة من الطحين تطفو في الماء. لم يكن للمعان الماء أي تأثير على أشعة الضوء ، فقد مروا بالمياه دون تغيير.

لماذا؟ الدقيق والماء يكونان محلولًا معلقًا.

يحتوي المحلول المعلق على جسيمات ضئيلة عائمة في السائل.

تبقى الجسيمات معلقة إلى أن تسحبها الجاذبية إلى أسفل.

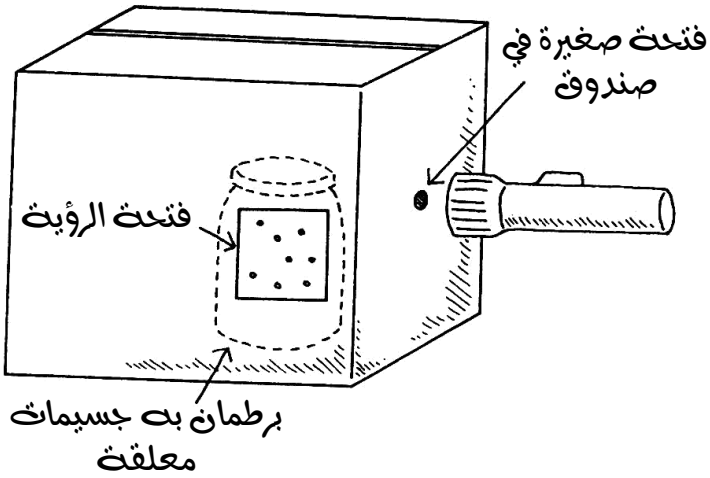
توقف الجسيمات المعلقة بعضًا من أشعة الضوء.

يصطدم الضوء بالأجزاء الضئيلة من الدقيق في الماء، وينعكس.

الانعكاس يعني أن يرتد مرة أخرى.

لا يوجد شيء في الماء ليعكس الضوء.

يطلق على انعكاس الضوء بفعل الجسيمات المعلقة اسم "ظاهرة تاندال" ، نسبة إلى العالم البريطاني "جون تاندال" .



79- غير قابل للامتزاج

الغرض: ملاحظة انفصال مستحلب

الأدوات: ربع كوب من الزيت – نصف كوب من الماء – صبغة طعام – زرقاء – برطمان زجاجي سعته ربع جالون له غطاء.

الخطوات:

- اسكب الماء في البرطمان ، ثم أضف أربع أو خمس قطرات من صبغة الطعام، وقلّب.
- أضف الزيت السائل ببطء، ثم أغلق الغطاء ورج البرطمان بقوة 10 مرات.
- ضع البرطمان على منضدة، وراقب ما يحدث.

النتائج: في بداية الأمر تبدو السوائل وكأنها قد ذابت، لكن خلال ثوان تبدأ ثلاث طبقات في التكون. وفي خلال دقيقتين فقط نرى طبقتين. هناك فقاعات سائلة، و موجودة في جميع الطبقات.

لماذا؟ الزيت والماء لا يمتزجان، وهذا يعني أنهما لا يختلطان.

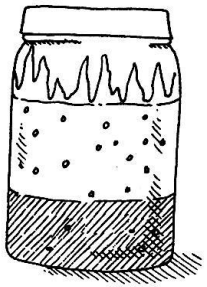
مزج سائلين غير قابلين للامتزاج ينتج عنه مستحلب.

رج البرطمان يتسبب في جعل الزيت والماء يمتزجان، لكنهما يبدآن في الانفصال فورًا.

الماء الأثقل يغوص إلى القاع حاملًا معه فقاعات محبوسة في الزيت.

الطبقة الوسطى لها توزيع متساو من الزيت والماء مما يجعلها أثقل من الزيت، لكنها أخف من الماء.

الطبقة العليا معظمها زيت به فقاعات محتجزة من الماء.
يستغرق الأمر 8 ساعات لكي يرتفع الزيت إلى أعلى، ويغوص الماء إلى أسفل، وبما أن الماء ملون، يجب أن تكون صبغة الطعام قابلة للذوبان.



زيت

80- التخفيف

الغرض: ملاحظة تغير اللون عند تخفيف المحلول.

الأدوات: برطمان زجاجي سعته 1 جالون - كوب - صبغة طعام حمراء.

الخطوات:

- صب نصف كوب من الماء في البرطمان الذي سعته جالون، ثم أضف قطرة من صبغة الطعام، وقم بالتقليب.
- أضف كوبًا من الماء واحدًا تلو الآخر إلى البرطمان؛ حتى يختفي اللون الأحمر.

النتائج: يحتاج اختفاء اللون الأحمر إلى إضافة حوالي سبعة أكواب قياس من الماء الصافي.

لماذا؟ يكون اللون الأحمر مرئيًا في البداية؛ بسبب أن جزيئات اللون الأحمر قريبة من بعضها بما يكفي لرؤيتها.

عند إضافة ماء صاف، تستمر جزيئات اللون في الانتشار خلال الماء بالتساوي، وفي النهاية تصبح جزيئات اللون بعيدة عن بعضها بما يكفي لتصبح غير مرئية؛ بسبب صغر حجمها.

81- العطر الحار

الغرض: إعداد زجاجة من العطر الحار

الأدوات: برطمان طعام أطفال صغير ذو غطاء - كحول محمر - 15 حبة قرنفل كامل.

الخطوات:

- ضع حبات القرنفل الكامل في البرطمان، ثم املأ البرطمان حتى منتصفه بالكحول المحمر.
- أغلق الغطاء واترك البرطمان دون حركة لمدة سبعة أيام.
- استخدم إصبعك لتضيف بضع قطرات من الكحول على معصمك.
- اترك الكحول يتبخر، ثم شم رائحة معصمك.

النتائج: رائحة الجلد حارة، وضعيفة .

لماذا؟ يذيب الكحول الزيت العطري الموجود في القرنفل.

عندما يتبخر الكحول من المعصم، يترك الزيت المعطر على الجلد.

تصنع العطور من إذابة الزيوت المستخلصة من الزهور، والمواد العطرية الأخرى الموجودة في الكحول.

كحول
قرنفل